

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-083528

(43)Date of publication of application : 30.03.2001

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339  
G02F 1/1335

(21)Application number : 11-259435

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 13.09.1999

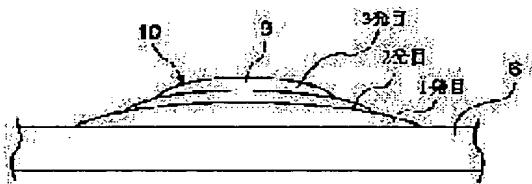
(72)Inventor :  
SHIROTA KATSUHIRO  
MIYAZAKI TAKESHI  
KASHIWAZAKI AKIO  
YAMASHITA YOSHIHISA  
NAKAZAWA KOICHIRO  
HIROSE MASAFUMI

## (54) LIQUID CRYSTAL DEVICE, ITS PRODUCTION, SUBSTRATE WITH SPACER AND ITS PRODUCTION

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method for the production of a liquid crystal device having excellent display quality without increasing the cost.

**SOLUTION:** In the method of producing a liquid crystal device, a pair of substrates are disposed facing each other through a spacer and a liquid crystal compound is held between the substrates. The method includes a spacer forming process in which a spacer forming material 9 is applied for a plurality of times in the same region on one substrate 6 of a pair of substrates and hardened to form a spacer which regulates the gap between the pair of substrates, a disposing process of a pair of substrates facing each other through the spacer 10, and a sealing process to seal a liquid crystal compound between the pair of substrates facing each other.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**BEST AVAILABLE COPY**

2004年1月21日 1/1

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-83528

(P2001-83528A)

(43)公開日 平成13年3月30日(2001.3.30)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 F  
1/1339  
1/1335

識別記号

5 0 0  
5 0 5

F I

G 0 2 F  
1/1339  
1/1335

テマユート(参考)

5 0 0  
2 H 0 8 9  
5 0 5  
2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数16 OL (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平11-259435

(22)出願日

平成11年9月13日(1999.9.13)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 城田 勝浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 宮崎 健

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74)代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

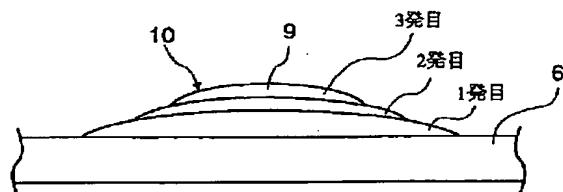
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶素子及びその製造方法及びスペーサー付き基板及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】コスト上昇を招くことなく、表示品位に優れた液晶素子の製造方法を提供する。

【解決手段】一対の基板をスペーサーを介して対向配置し、基板間に液晶化合物を挟持してなる液晶素子の製造方法であって、一対の基板のうちの一方の基板6上に、スペーサー形成材料9を同一箇所に複数回に分けて付与して硬化させ、一対の基板の間隔を規定するスペーサー10を形成するスペーサー形成工程と、一対の基板を、スペーサーを挟んで対向配置する配置工程と、対向配置された一対の基板間に液晶化合物を封入する封入工程とを備備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対の基板をスペーサーを介して対向配置し、該基板間に液晶化合物を挟持してなる液晶素子の製造方法であって、

前記一対の基板のうちの一方の基板上に、スペーサー形成材料を同一箇所に複数回に分けて付与して硬化させ、前記一対の基板の間隔を規定するスペーサーを形成するスペーサー形成工程と、

前記一対の基板を、前記スペーサーを挟んで対向配置する配置工程と、

前記対向配置された一対の基板間に液晶化合物を封入する封入工程とを具備することを特徴とする液晶素子の製造方法。

【請求項2】 前記スペーサー形成材料を同一箇所に複数回付与する場合に、2回目以降のスペーサー形成材料の付与量は、1回目の付与量より少なくすることを特徴とする請求項1に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項3】 前記スペーサー形成材料を同一箇所に複数回付与する場合に、先に付与したスペーサー形成材料をある程度硬化させた後に、後のスペーサー形成材料の付与を行うことを特徴とする請求項1に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項4】 前記スペーサーが形成される基板が、透明基板上に着色層を備えたカラーフィルタを用いて構成されていることを特徴とする請求項1に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項5】 前記スペーサーが形成される基板が、画素毎にアクティブ素子を備えたアクティブマトリクス基板であることを特徴とする請求項1に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項6】 前記スペーサー形成材料は、硬化性樹脂からなることを特徴とする請求項1に記載の液晶素子の製造方法。

【請求項7】 前記スペーサー形成材料をインクジェット方式により付与することを特徴とする請求項1に記載の液晶素子の製造方法

【請求項8】 請求項1乃至7のいずれか1項に記載の液晶素子の製造方法により製造されたことを特徴とする液晶素子。

【請求項9】 基板上に、スペーサー形成材料を同一箇所に複数回に分けて付与して硬化させることによりスペーサー付き基板を形成することを特徴とするスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項10】 前記スペーサー形成材料を同一箇所に複数回付与する場合に、2回目以降のスペーサー形成材料の付与量は、1回目の付与量より少なくすることを特徴とする請求項9に記載のスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項11】 前記スペーサー形成材料を同一箇所に複数回付与する場合に、先に付与したスペーサー形成材

料をある程度硬化させた後に、後のスペーサー形成材料の付与を行うことを特徴とする請求項9に記載のスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項12】 前記スペーサーが形成される基板が、透明基板上に着色層を備えたカラーフィルタを用いて構成されていることを特徴とする請求項9に記載のスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項13】 前記スペーサーが形成される基板が、画素毎にアクティブ素子を備えたアクティブマトリクス基板であることを特徴とする請求項9に記載のスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項14】 前記スペーサー形成材料は、硬化性樹脂からなることを特徴とする請求項9に記載のスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項15】 前記スペーサー形成材料をインクジェット方式により付与することを特徴とする請求項9に記載のスペーサー付き基板の製造方法。

【請求項16】 請求項9乃至15のいずれか1項に記載のスペーサー付き基板の製造方法により製造されたことを特徴とするスペーサー付き基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラーテレビ、パソコン用コンピュータ、パチンコ遊戯台等に使用される液晶素子及びその製造方法に関し、さらには、液晶素子の構成部材であるスペーサー付き基板及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パソコン用コンピュータの発達、特に携帯用パソコン用コンピュータの発展に伴い、カラー液晶ディスプレイの需要が増加する傾向にある。しかしながら、さらなる普及のためには、コストダウンが必要不可欠となっている。

【0003】従来、液晶素子の製造方法としては、一対の透明な絶縁性基板であるガラス基板上にTFT(薄膜トランジスタ)のような液晶駆動用素子、或いはカラーフィルタのような着色用光学素子などを設けた後、透明電極及び配向膜をそれぞれ形成する。次に、透明電極及び配向膜が形成された一方のガラス基板面側の全面に一般に3~10μm程度のシリカ、アルミナ、合成樹脂等からなる真球或いは円筒状の粒子をスペーサーとして分散させる。透明電極を対向させた状態で上記一対のガラス基板を上記スペーサを介して重ね合わせ、その間隙に液晶を封入することにより液晶素子が構成される。

【0004】ところが、有効画素部では透明/遮光状態が表示状態によって変化するため、上記スペーサを無色透明な素材で形成した場合には、遮光時に輝点として、また、黒色に着色した場合には透過時に黒点として観察されることとなり、表示品位が低下するという問題があった。

【0005】上記問題を解決するために、特開昭61-173221号公報、特開平2-223922号公報などに示されるように、配向膜に配向処理を行った後、感光性ポリイミドやフォトレジストを塗布し、マスクを通して露光することで有効画素部以外にポリイミドやレジストからなるスペーサーを形成するという方法が提案されている。これらの方法によれば、任意の場所に、任意の密度でスペーサーを形成することができるため、液晶を封入した際の液晶セルギャップの不均一性を改善できる。また、特開平3-94230号公報には、有効画素部以外の領域の感光層上にビーズスペーサーを固定する方法が記載されている。

【0006】その他にも、膜厚の大きなブラックマトリクスをスペーサーとする方法（特開昭63-237032号公報、特開平3-184022号公報、特開平4-122914号公報等）、重ねた着色レジストをスペーサーとする方法（特開昭63-82405号公報）、ブラックマトリクス上にも着色パターンを形成し、スペーサーとする方法（特開昭63-237032号公報）などが提案されている。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記各公報に提案された改善方法は、いずれもフォトリソグラフィーを用いた方法であるため、高価な露光機が必要であり、また現像などのウエットプロセスの導入により、製造ラインが長くなるという問題があった。

【0008】また、上記各改善方法では、ラビング方法などにより配向処理を行ったポリイミド膜などの配向膜上に直接、感光性ポリイミドやフォトレジストなどを塗布し、露光後は不要部を溶剤などにより除去する必要がある。これらの工程は、上記配向膜に施された配向処理状態を著しく汚染、破壊してしまう場合があり、液晶セル内に注入された液晶の配向が不均一となる懸念があった。

【0009】従って、本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、コスト上昇を招くことなく、有効画素部及び非有効画素部のいずれにもスペーサーによる表示上の影響が無く、表示品位に優れた液晶素子の製造方法及びそれにより製造された液晶素子を提供することである。

【0010】また、本発明の他の目的は、液晶素子の構成部材であるスペーサー付き基板及びその製造方法を提供することである。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係わる液晶素子の製造方法は、一対の基板をスペーサーを介して対向配置し、該基板間に液晶化合物を挟持してなる液晶素子の製造方法であって、前記一対の基板のうちの一方の基板上に、スペーサー形成材料を同一箇所に複数回に分けて付与し

て硬化させ、前記一対の基板の間隔を規定するスペーサーを形成するスペーサー形成工程と、前記一対の基板を、前記スペーサーを挟んで対向配置する配置工程と、前記対向配置された一対の基板間に液晶化合物を封入する封入工程とを具備することを特徴としている。

【0012】また、この発明に係わる液晶素子の製造方法において、前記スペーサー形成材料を同一箇所に複数回付与する場合に、2回目以降のスペーサー形成材料の付与量は、1回目の付与量より少なくすることを特徴としている。

【0013】また、この発明に係わる液晶素子の製造方法において、前記スペーサー形成材料を同一箇所に複数回付与する場合に、先に付与したスペーサー形成材料をある程度硬化させた後に、後のスペーサー形成材料の付与を行うことを特徴としている。

【0014】また、この発明に係わる液晶素子の製造方法において、前記スペーサーが形成される基板が、透明基板上に着色層を備えたカラーフィルタを用いて構成されていることを特徴としている。

【0015】また、この発明に係わる液晶素子の製造方法において、前記スペーサーが形成される基板が、画素毎にアクティブ素子を備えたアクティブマトリクス基板であることを特徴としている。

【0016】また、この発明に係わる液晶素子の製造方法において、前記スペーサー形成材料は、硬化性樹脂からなることを特徴としている。

【0017】また、この発明に係わる液晶素子の製造方法において、前記スペーサー形成材料をインクジェット方式により付与することを特徴としている。

【0018】また、本発明の液晶素子は、上記の液晶素子の製造方法により製造されたことを特徴としている。

【0019】また、本発明に係わるスペーサー付き基板の製造方法は、基板上に、スペーサー形成材料を同一箇所に複数回に分けて付与して硬化させることによりスペーサー付き基板を形成することを特徴としている。

【0020】また、この発明に係わるスペーサー付き基板の製造方法において、前記スペーサー形成材料を同一箇所に複数回付与する場合に、2回目以降のスペーサー形成材料の付与量は、1回目の付与量より少なくすることを特徴としている。

【0021】また、この発明に係わるスペーサー付き基板の製造方法において、前記スペーサー形成材料を同一箇所に複数回付与する場合に、先に付与したスペーサー形成材料をある程度硬化させた後に、後のスペーサー形成材料の付与を行うことを特徴としている。

【0022】また、この発明に係わるスペーサー付き基板の製造方法において、前記スペーサーが形成される基板が、透明基板上に着色層を備えたカラーフィルタを用いて構成されていることを特徴としている。

【0023】また、この発明に係わるスペーサー付き基

板の製造方法において、前記スペーサーが形成される基板が、画素毎にアクティブ素子を備えたアクティブマトリクス基板であることを特徴としている。

【0024】また、この発明に係るスペーサー付き基板の製造方法において、前記スペーサー形成材料は、硬化性樹脂からなることを特徴としている。

【0025】また、この発明に係るスペーサー付き基板の製造方法において、前記スペーサー形成材料をインクジェット方式により付与することを特徴としている。

【0026】また、本発明に係るスペーサー付き基板は、上記のスペーサー付き基板の製造方法により製造されたことを特徴としている。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な一実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0028】なお、本明細書においては従来公知のインクジェット方式についてインクの代わりにスペーサー素材を吐出するものを便宜上インクジェット方式と呼ぶ。

【0029】図1は、本発明の液晶素子の製造方法の一実施形態の工程のうち、スペーサー付基板を形成するまでの工程を示す模式図である。本実施形態は、一方の基板を透明基板上に着色層と保護層を備えたカラーフィルタを用いて構成し、該基板上にスペーサーを形成する例である。図中、1は透明基板、2はブラックマトリクス、3は着色層、4は保護層、5は透明電極、6は配向膜、8はインクジェットヘッド、9は硬化性インク、10はスペーサーである。尚、図1の(a)～(g)はそれぞれ以下の工程(a)～(g)にそれぞれ対応する断面模式図である。

【0030】工程(a)

透明基板1上に、必要に応じてブラックマトリクス2を形成する。本発明において透明基板1としては、一般にガラス基板が用いられるが、液晶素子としての透明性、機械的強度等の必要特性を有するものであればガラス基板に限定されるものではなく、プラスチック基板なども用いることができる。

【0031】ブラックマトリクス2としては特に制限はなく、公知のものを用いることができる。例えば、透明基板1上に形成したCr等の金属や金属酸化物などの積層膜をパターン状にエッチングしたり、透明基板1上に塗布した黒色レジストをバーニングすることより、形成することができる。

【0032】工程(b)

透明基板上にカラーフィルタのR(赤)、G(緑)、B(青)の3原色の着色層3を形成する。本発明において着色層3の形成方法は特に限定されず、公知の技術が用いられる。例えば、顔料を分散した光硬化性樹脂組成物を用いた顔料分散法、基板上に成膜した樹脂被膜を染料を用いて染色した染色法、導電性基板上に通電しながら着色組成物を電着せしめることにより着色層を形成する

電着法、印刷技術を応用した印刷法、熱転写技術を応用した熱転写法などが挙げられる。また、コスト面から考えると、1工程で3色の着色層を同時に形成しうるインクジェット方式を利用した方が望ましい。

【0033】また、着色層3は、特に本発明に係るスペーサー10を形成する基板側に設ける必要はなく、液晶素子を構成する一対の基板のいずれか一方に形成すればよい。

【0034】工程(c)

必要に応じて保護層4を形成する。保護層4としては、光照射または熱処理、或いはこれらの両方により硬化可能な樹脂層、或いは蒸着またはスパッタによって形成された無機膜等を用いることができ、カラーフィルタとしての透明性を有し、その後のITO膜形成工程や配向膜形成工程等に耐えうるものであれば使用可能である。

【0035】工程(d)

必要に応じて透明導電膜5を形成する。透明導電膜5は通常ITOをスパッタ等で成膜したものが用いられるが、特にITOに限定されるものではなく、形成方法も限定されない。

【0036】工程(e)

必要に応じて配向膜6を先に形成する。配向膜6の形成方法、材質は特に限定されるものではなく、公知のものを用いることができる。また、適宜公知の方法によりラビングを行っても良い。

【0037】工程(f)

本基板をスペーサー描画機に配置し、カラーフィルタの着色層3を形成するときに用いたアライメントマーク(図示しない)を利用して基板アライメントを行い、インクジェットヘッド8を用い、硬化性インク9を有効画素部に吐出する。

【0038】この時、本実施形態においては、図3に示すように、硬化性インク9をインクジェットヘッド8により基板上の同一箇所に複数回吐出することにより、スペーサー10を形成する。これは、1回の吐出だけでは、硬化性インク9が配向膜6上に広がってしまい、スペーサーとして必要とされる高さが得られにくいためである。なお、このように硬化性インク9を同一箇所に複数回吐出する場合、後から吐出する硬化性インクほどその量を少なくしたり、先に吐出した硬化性インクをある程度硬化させた後にその上にさらに硬化性インクを吐出したりすることにより、スペーサーの必要高さがより得られやすくなる。

【0039】図4は、本実施形態における、スペーサーの目標形状の一例を示す側断面図である。既に図3で示したように、後から吐出する硬化性インクほど量を少なくし、スペーサーを図4に示すような台形形状にすることが、スペーサーの高さをかせぐ点で好ましい。

【0040】なお、図3の例では、基板上の同一箇所に硬化性インク9を3回吐出してスペーサー10を形成す

る例を示しているが、本発明は、3回の吐出に限定されるものではなく、必要に応じて2回、あるいは4回以上の吐出でスペーサーを形成してもよい。

【0041】硬化性インク9は、硬化後にスペーサー10となるスペーサー形成素材であり、硬化性成分を含有し、インクジェットヘッドを用いて吐出が可能であり、且つ、後処理により硬化し得るものであれば、いずれの材料を用いてもかまわない。好ましくは、以下に挙げるような単量体の単独重合体或いは該単量体と他のビニル系単量体との共重合体をインク中に含有しており、その含有量は0.01～30重量%が好ましく、特に0.1～15重量%が望ましい。

【0042】硬化性インク9に含有される重合体或いは共重合体の構成成分である単量体としては、例えば、N,N-ジメチロールアクリルアミド、N,N-ジメトキシメチルアクリルアミド、N,N-ジエトキシメチルアクリルアミド、N,N-ジメチロールメタクリルアミド、N,N-ジメトキシメチルメタクリルアミド、N,N-ジエトキシメチルメタクリルアミド等が挙げられるが、これに限られるものではない。これらの単量体は単独重合体、或いは、他のビニル系単量体との共重合体で用いられる。他のビニル系単量体としては、アクリル酸、メタクリル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル等のアクリル酸エステル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル等のメタクリル酸エステル、ヒドロキシメチルメタクリレート、ヒドロキシエチルメタクリレート、ヒドロキシメチルアクリレート、ヒドロキシエチルアクリレート等の水酸基を含有したビニル系単量体、その他スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、アクリルアミド、メタクリルアミド、アクリロニトリル、アリルアミン、ビニルアミン、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル等を挙げができる。

【0043】上記共重合体における、上記単量体と他のビニル系単量体との共重合割合(重量%)は、100%:0%～5%:95%が好ましく、特に90%:10%～10%:90%が望ましい。

【0044】さらに、光硬化させる場合には、各種光硬化性樹脂、光重合開始剤を加えても良い。また、硬化剤インク中で固着等の問題を起こすものでなければ、他の成分として、様々な市販の樹脂や添加剤を加えても良い。具体的には、アクリル系樹脂やエポキシ系樹脂等が好適に用いられる。

【0045】硬化性インク9の調製に際しては、上記各成分を水/または公知の溶剤で混合、溶解する。この操作は、それ自体公知のものが利用できる。好ましくは、スペーサー10を形成する基板表面の材質(本実施形態では配向膜6)によって添加溶剤或いは界面活性剤などの添加剤を加えて吐出された硬化性インク9の形成するドットの径を調整することにより、スペーサーの径の調整が可能である。

【0046】本発明に用いるインクジェット方式としては、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いたパブルジェットタイプ、或いは圧電素子を用いたピエゾジェットタイプ等が使用可能である。硬化性インクの打込み位置、及び打込み量は任意に設定することができる。

【0047】工程(g)

光照射、熱処理、或いは光照射と熱処理の両方を行って硬化性インク9を硬化させてスペーサー10を形成し、本発明のスペーサー付基板を得る。光照射や熱処理の方法は公知の方法による。なお、工程(f)において、先に吐出した硬化性インク9をある程度硬化させた後に後の硬化性インクの吐出を行う場合には、先の硬化性インクの吐出の直後に、光照射、熱処理等の硬化工程が行われる場合もある。

【0048】特に厳密な平坦性が必要な場合には、スペーサー10の表面を研磨テープ等を用いて研磨してもかまわない。

【0049】次いで、事前に配向膜6を形成していない場合は、配向膜を形成する。

【0050】以降、上記のスペーサー付基板と、別途作製した対向基板とをシール材を用いて貼り合わせてセルを作製し、液晶を封入することにより、本発明の液晶素子が得られる。

【0051】次に、本発明の液晶素子の一例を図2に示す。図2は、図1(g)に示した本実施形態のスペーサー付基板を用いて構成した液晶素子の一例の断面模式図である。図中、11は対向基板、12は画素電極、13は配向膜、14は液晶である。本液晶素子は、画素毎にTFT(薄膜トランジスタ)を配置したアクティブマトリクスタイプ(いわゆるTFT型)の液晶素子の一例である。

【0052】カラー表示の液晶素子は、一般的にカラーフィルタ側の基板1と対向基板11を合わせ込み、液晶14を封入することにより形成される。対向基板11の内側に、TFT(図示しない)と透明な画素電極12がマトリクス状に形成される。また、透明基板1の内側には、画素電極12に対向する位置に、R, G, Bが配列するようにカラーフィルタの着色層3が配置され、その上に透明電極膜5(共通電極)が一面に形成される。ブラックマトリクス2は、通常カラーフィルタ側に形成されるが、B Mオンアレイタイプの液晶素子においては対向基板11側に形成される。さらに、両基板の面内には配向膜6、13が形成されており、これらをラビング処理することにより液晶分子を一定方向に配列させることができる。これらの基板はスペーサー10を介して対向配置され、シール材(図示しない)によって貼り合わされ、その間隙に液晶14が充填される。液晶としては一般的に用いられているTN型液晶や強誘電性液晶等いずれも用いることができる。

【0053】上記液晶素子は、透過型の場合には両基板

の外側に偏光板を設置し、一般的に蛍光灯と散乱板を組み合わせたバックライトを用い、反射型の場合には透明基板1の外側に偏光板を設置して、それぞれ液晶1-4を光の透過率を変化させる光シャッターとして機能させることにより表示を行う。

【0054】上記実施形態においては、TFT型の液晶素子について説明したが、本発明は単純マトリクス型等他の駆動タイプの液晶素子にも好ましく適用される。また、本発明の液晶素子は直視型でも投写型でも好適に用いられる。

【0055】次に、本実施形態の液晶素子の製造方法の具体例について説明する。

【0056】(実施例) ガラス基板上に0.1μm厚のクロム金属膜をスパッタリングで形成し、フォトレジストを用いてエッチングを行い、格子状のブラックマトリクスを得た、その後、公知のインクジェット方式によるカラーフィルタ形成方法を用いてR, G, Bの着色層を作製した。その上にスピンドルコートを用いてアクリル系樹脂の保護層を形成し、平坦化を行った。さらにその上に透明電極のITO膜をスパッタリングで形成した。この基板に、図1(f)に示したように、ブラックマトリクス上に以下の組成の硬化性インクをインクジェットヘッドより吐出した。なお、スペーサー形成後にポリイミドからなる配向膜を形成した。

#### 【0057】[硬化性インクの組成]

|           |       |
|-----------|-------|
| 共重合体      | 10重量% |
| 水         | 80重量% |
| エチレングリコール | 10重量% |

但し、上記共重合体は、N,N-ジメチロールアクリルアミドとメタクリル酸メチルの2元共重合体(共重合比、40:60(重量比))からなるものを用いた。

【0058】なお、本実施例では、3回の硬化性インクの吐出によりスペーサーを形成する。この場合、本実施例では、1回目の吐出において20ng、2回目で15ng、3回目で10ngの硬化性インクを基板上に吐出した。これにより図4に示したように断面略台形状のスペーサを形成した。

【0059】上記基板を100°Cで15分間加熱した後、200°Cで30分間加熱し、上記硬化性インクを硬化させてスペーサーを形成した。スペーサーは厚さ5μmで、直径が約20μmであった。

【0060】次いで、上記スペーサーを形成した基板と、対向する電極を形成した基板とをシール材を用いて貼り合わせてセルを作製し、液晶を注入して本発明の液晶素子を得た。得られた液晶素子は、従来の6μm径のスペーサーを分散させた液晶素子に比べて色ムラもなく、コントラストに優れたものであった。

【0061】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段(例えば電気熱

変換体やレーザ光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式のプリント装置について説明したが、かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0062】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応していて膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。

【0063】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0064】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0065】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0066】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けら

れたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いてもよい。【0067】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱交換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0068】以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0069】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固体物として保持された状態で、電気熱交換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、高価なフォトリソグラフィ工程を経ず、任意の場所にスペーサーを形成することができるため、他の構成部材に影響を与えることなく安価にスペーサーを形成することができます。また、非有効画素部にのみスペーサーを形成することができるため、スペーサーの使用による表示への影響が防止される。よって、本発明によれば、従来のスペーサーを分散していた液晶素子に比べて表示品位に優れた液晶素子を、塗工工程及びフォトリソグラフィ工程を用いてスペーサーを形成していた液晶素子よりも安価に提供することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶素子の製造方法の一実施形態の工程図である。

【図2】本発明の液晶素子の一実施形態の断面模式図である。

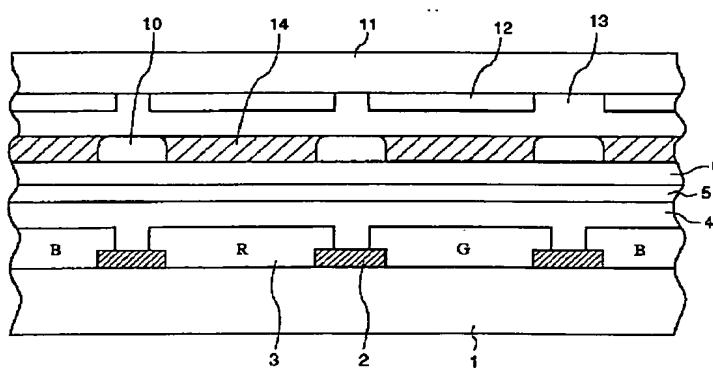
【図3】硬化性インクの複数回の吐出によりスペーサーを形成する様子を示す図である。

【図4】スペーサーの形状目標例を示す図である。

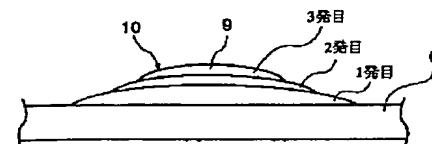
#### 【符号の説明】

- 1 透明基板
- 2 ブラックマトリクス
- 3 着色層
- 4 保護層
- 5 透明電極
- 6 配向膜
- 8 インクジェットヘッド
- 9 硬化性インク
- 10 スペーサー
- 11 対向基板
- 12 画素電極
- 13 配向膜
- 14 液晶

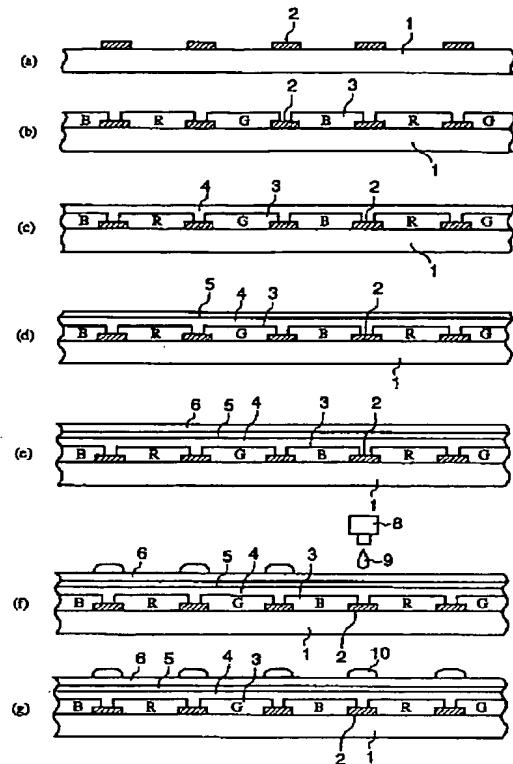
【図2】



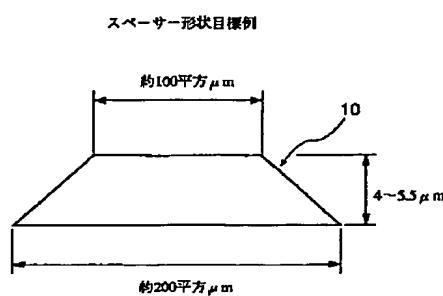
【図3】



【図1】



【図4】




---

フロントページの続き

(72)発明者 柏崎 昭夫  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72)発明者 山下 佳久  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
(72)発明者 中澤 広一郎  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 広瀬 雅史  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内  
Fターム(参考) 2H089 LA09 MA04X NA05 NA15  
NA17 NA24  
2H091 FA02Y FA35Y FB08 FC05  
FC06 FC22 FC23 FC26 GA06  
GA08 GA13 GA16 LA12